

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS


**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

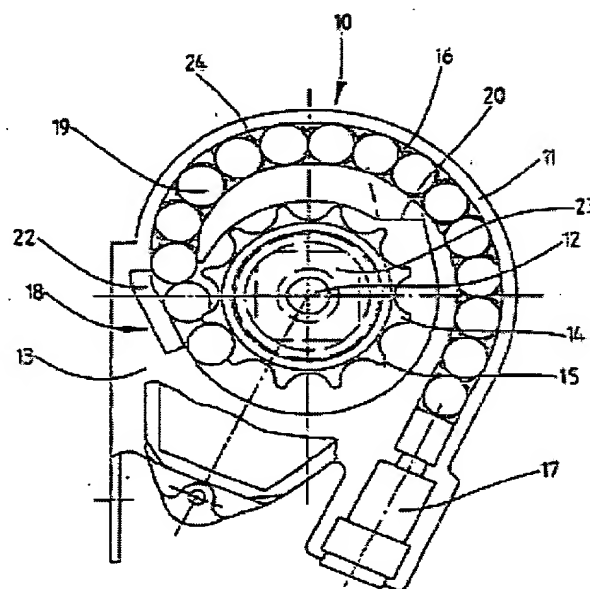


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**Mass-body drive for rotary tightening device****Patent number:** DE19512660**Publication date:** 1995-10-19**Inventor:** SCHMIDT THOMAS DIPL ING (DE); BUTENOP KLAUS DIPL ING (DE)**Applicant:** AUTOLIV DEV (SE)**Classification:****- international:** B60R22/46; B60R22/18**- european:** B60R22/46D; F16H49/00**Application number:** DE19951012660 19950405**Priority number(s):** DE19951012660 19950405; DE19944412150 19940411; DE19944422450 19940630; DE19951049615 19950405**Also published as:** DE19549615 (C2)**Abstract of DE19512660**

A rotary tightening device for a safety belt, particularly in motor vehicles, has a belt retractor whose belt take-up shaft upon triggering of the rotary tightening device coupled thereto is rotated in the take-up direction of the safety belt. There is associated with the belt take-up shaft, as a drive, a driving wheel in whose plane the housing of the belt retractor forms a channel, which embraces the driving wheel over at least part of its periphery, for the through passage of accelerated mass bodies acting as driving means upon the driving wheel and lying loosely adjacent to one another in the channel. The driving wheel is provided at its outer periphery with a gearing recess(23) for receiving the mass bodies(18), the pitch of the gearing substantially corresponding to the spacing of the mass bodies.





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 12 660 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 22/46**  
B 60 R 22/18

②1 Aktenzeichen: 195 12 660.2  
②2 Anmeldetag: 5. 4. 95  
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 95

DE 195 12 660 A 1

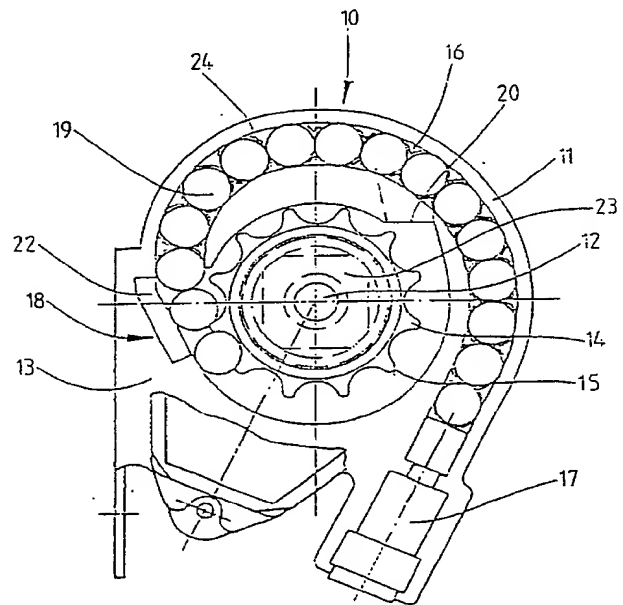
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
11.04.94 DE 44 12 150.4 30.06.94 DE 44 22 450.8  
⑦1 Anmelder:  
Autoliv Development AB, Vårgårda, SE  
⑦4 Vertreter:  
Becker und Kollegen, 40882 Ratingen

⑦2 Erfinder:  
Schmidt, Thomas, Dipl.-Ing., 23669 Timmendorfer  
Strand, DE; Butenop, Klaus, Dipl.-Ing., 25379  
Herzhorn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Pyrotechnischer Rotationsstraffer mit Massekörperantrieb

⑤7 Bei einem Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller, dessen Gurtaufwickelwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei der Gurtaufwickelwelle als Antrieb ein Antriebsrad zugeordnet ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel ausbildet, soll die Einsteuerung der Massekörper in das Antriebsrad für die Gurtaufwickelwelle verbessert werden. Hierzu ist vorgesehen, daß im Einkuppungsbereich (18) der Massekörper (19) mit dem Antriebsrad (14) der Gurtaufwickelwelle (12) in der den Kanal (16) ausbildenden Gehäusewand ein nachgiebiger Wandabschnitt (22) angeordnet ist.



DE 195 12 660 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 042/637



Die Erfindung betrifft einen Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller, dessen Gurtaufwickelwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei der Gurtaufwickelwelle als Antrieb ein Antriebsrad zugeordnet ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens einen Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel ausbildet.

Ein Rotationsstraffer mit den vorgenannten Merkmalen ist in seiner grundsätzlichen Bauart in der DE 29 31 164 A1 beschrieben; bei dem bekannten Rotationsstraffer ist die Gurtaufwickelwelle mit einem Antriebsrad versehen, wobei das Gehäuse in der Ebene des Antriebsrades einen das Antriebsrad über einen Teilumfang umgreifenden Kanal aufweist; in diesem Kanal werden aus einem tangential zum Antriebsrad beziehungsweise zum Kanal angeordneten Rohr unter der Wirkung eines pyrotechnischen Antriebes Massekörper hineingetrieben, die aufgrund ihrer reibschlüssigen Verbindung mit dem zu diesem Zweck mit einer umlaufenden Profilrille versehenen Antriebsrad dieses beim Durchlauf durch den Kanal in Drehung versetzen. Nach einem Ausführungsbeispiel können die Massekörper als Kugeln aus einem entsprechend harten Kunststoff ausgebildet sein. Am Ende des Kanals kann eine Austrittsöffnung für die Massekörper vorgesehen sein, über welche diese aus dem Kanal austreten und in einen entsprechend vorgesehenen Aufnahmebehälter gelangen.

Bei diesem bekannten Rotationsstraffer ist es nachteilig, daß es beim Auftreffen der harten Massekörper auf das Antriebsrad in dem aus Dichtigkeitsgründen nur wenig Spiel aufweisenden Kanal zu einer gegenseitigen Blockade zwischen dem Umfang des Antriebsrades und den Massekörpern kommen kann, wodurch die Wirksamkeit des Antriebes im Auslösefall gestört wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Rotationsstraffer mit den eingangs genannten Merkmalen derart zu verbessern, daß die Übertragung der den Massekörpern vermittelten Antriebsenergie auf die Strammdrehung der Gurtaufwickelwelle verbessert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung beinhaltet im Prinzip den Lösungsgedanken, daß in dem Bereich des Aufeinandertreffens von Massekörpern und Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle eine Nachgiebigkeit beziehungsweise Elastizität einzustellen ist, so daß eine gegenseitige Blockierung von Massekörpern und Antriebsrad durch ein mögliches Ausweichen der betroffenen Bauteile in dem Einkupplungsbereich ausgeschlossen werden kann.

Eine erste Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß im Einkupplungsbereich der Massekörper mit dem Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle in der den Kanal ausbildenden Gehäusewand ein nachgiebiger Wandabschnitt angeordnet ist. Mit dieser Lösung ist sichergestellt, daß im Falle einer drohenden Blockierung von Massekörpern und Antriebsrad der in diesem Bereich angeordnete Wandabschnitt nachgibt und auf diese Weise die Massekörper ihre zutreffende Lage bezüglich des Antriebsrades einnehmen können. Hierzu ist es bei

einer Zahnradverbindung zur Abdämpfung des Zahneingriffs aus der DE-PS 9 10 859 wie auch aus JP 55-132456 (Abstract) bekannt, für eine Nachgiebigkeit der Zahnradlagerung beziehungsweise von der Verzahnung tragenden Zahnbögen zu sorgen.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Lagerung des Antriebsrades an der Gurtaufwickelwelle mittels eines formschlüssig mit dem Antriebsrad und mit der Gurtaufwickelwelle verbundenen Lagerteils aus einem elastischen und/oder plastischen Material an der Gurtaufwickelwelle erfolgt, so daß bei einer entsprechenden Beaufschlagung der Außenverzahnung des Antriebsrades im Lagerbereich eine Nachgiebigkeit gegeben ist. Hierzu ist es hinsichtlich eines Zahnrades in der US-PS 1 928 763 beschrieben, zur Dämpfung des Zahneingriffs das Zahnrad mittels einer nachgiebigen Gummischicht elastisch auf der Antriebswelle für das Zahnrad anzuordnen.

Zusätzlich zu der elastischen und/oder plastischen Lagerung des Antriebsrades an der Gurtaufwickelwelle kann vorgesehen sein, zur Vergrößerung des Nachgiebigkeitsfaktors im Einkupplungsbereich der Massekörper mit dem Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle in der den Kanal ausbildenden Gehäusewand einen nachgiebigen Wandabschnitt anzuordnen.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht der nachgiebige Wandabschnitt aus einem verformbaren Material, wobei nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen ist, daß das verformbare Material des Wandabschnitts eine größere Elastizität und/oder Plastizität aufweist als Massekörper und Antriebsrad.

Der nachgiebige Wandabschnitt kann alternativ auch aus einem federbelasteten Führungselement gebildet sein, welches der Kanalkontur entspricht und selbst nicht verformbar ist.

Zur einfacheren Montage und zur genauen Positionierung der Massekörper in dem Kanal können die Massekörper in einer endlosen Ummantelung magaziniert sein, wobei diese Ummantelung ebenfalls verformbar ausgebildet sein kann, um den Einsteuervorgang zwischen den Massekörpern und dem Antriebsrad zu verbessern. Aufgrund der endlosen Ummantelung ist eine Endlos-Massekörper-Schnur gebildet, wobei durch einfaches Abschneiden dieser Schnur eine bedarfsgerechte Länge mit der gewünschten Zahl an Körpern erhalten werden kann. Die so positionierten Massekörper werden durch die Ummantelung mittels Reibung in der gewünschten Position im Kanal gehalten, wobei die Ummantelung gleichzeitig auch eine bessere Abdichtung der Massekörper gegen die Wände des Kanals bewirkt. Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Ummantelung aus einem die Massekörper in sich aufnehmenden und positionierenden Kunststoffschlauch bestehen, wobei alternativ die Ummantelung auch aus einer Umspritzung der Massekörper mit einem geeigneten Material gebildet sein kann.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann der nachgiebige Wandabschnitt auch als ein in Rotationsrichtung der Massekörper gegen den Druck einer Feder verschiebbares nachgiebiges Element ausgebildet sein, wobei alternativ dieser nachgiebige Wandabschnitt auch als eine mittels einer Feder gegen die Massekörper vorgespannte, drehbar am Gehäuse angeordnete Gegenrolle ausgebildet sein kann.

Zur Verbesserung des Eingriffs von Massekörpern und Antriebsrad kann nach Ausführungsbeispielen der Erfindung vorgesehen sein, daß der erste Massekörper



der mehreren hintereinander in dem Kanal eingebrachten Massekörper aus einem weichen Material mit einer größeren Plastizität beziehungsweise Elastizität besteht als das Antriebsrad; vorzugsweise sind die ersten zwei bis vier Massekörper aus einem weichen Material und die nachfolgenden Massekörper aus dem festeren Material ausgebildet, wobei das weichere Material aus Kunststoff und das festere Material aus Aluminium bestehen kann.

Nach einem Ausführungsbeispiel können zur Dämpfung des Antriebsstoßes und zur Schmierung des Laufes der Massekörper in dem Kanal zwischen den einzelnen Massekörpern Zwischenlagen angeordnet sein, die nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung als Graphitlamellen ausgebildet sein können.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Antriebsrad auf seinem äußeren Umfang mit einer Verzahnung zur Aufnahme der Massekörper versehen ist, und hiermit ist der Vorteil verbunden, daß mit der auf dem Umfang des Antriebsrades ausgeführten Verzahnung eine formschlüssige Aufnahme der Massekörper verwirklicht ist, wodurch die Kraftübertragung zwischen den Massekörpern und dem Antriebsrad für die Gurtaufwickelwelle deutlich verbessert ist. In diesem Zusammenhang ist aus der DE 32 20 498 A1 bereits ein Gurtstrammer mit einem pyrotechnischen Treibsatz bekannt, bei dem das Antriebsmittel als eine Kette und das Antriebsrad für die Gurtaufwickelwelle als Kettenrad mit einer entsprechenden Verzahnung ausgebildet ist; eine mit fester Teilung vorgegebene Kette ist aber schwieriger herzustellen, im Gurtstraffer vorzuhalten und einzusteuern als lose Massekörper.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann zur weiteren Erhöhung der Elastizität alternativ oder zusätzlich die Verzahnung des Antriebsrades auch mit einem nachgiebigen Material beschichtet sein.

Soweit bei der Verwirklichung der Erfindung bereits ein Auffangbehälter für die Massekörper nach deren Durchlauf durch den Kanal und Austritt aus demselben vorgesehen ist ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung am Ende des Kanals ein offener und in den Auffangbehälter einmündender Auffangschlauch aus einem nachgiebigen Material angeordnet, der die Massekörper bei deren Austritt aus dem Kanal entsprechend abbremsst. Um die Baugröße des Rotationsstraffers möglichst gering zu halten, ist weiterhin nach der Erfindung vorgesehen, eine zusammenfaltbare Auffangeinrichtung zu nutzen, die sich in unbenutztem Zustand innerhalb der Kontur des Straffers befindet, und die erst bei Aktivierung durch die Massekörper über die Kontur des Gurtstraffers hinaus entfaltet wird.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen auf die Gurtaufwickelwelle eines Gurtaufröllers einwirkenden Rotationsstraffer in einer schematischen Draufsicht auf die Stirnseite des Gurtaufröllergehäuses,

Fig. 2 eine andere Ausführungsform des in Fig. 1 dargestellten Rotationsstraffers,

Fig. 3 die in dem Kanal angeordneten Massekörper in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 4 den Anschluß des Gasgenerators an den Kanal in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Rotationsstraffers gemäß Fig. 1 und 2.

In einem Gehäuse 11 eines Gurtaufrollers 10 ist eine Gurtaufwickelwelle 12 gelagert, die mit einem axialen

Fortsatz den zugehörigen Seitenschenkel 13 des Gehäuses 11 durchgreift; auf dem Fortsatz ist in einer formschlüssigen Verbindung ein Antriebsrad 14 gelagert, welches bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer Außenverzahnung 15 versehen ist.

Der Seitenschenkel 13 des Gehäuses 11 beziehungsweise ein daran angebrachtes gesondertes Bauteil bildet in sich einen Kanal 16 aus, der an seinem einen Ende eine vorzugsweise pyrotechnische Antriebseinheit 17 aufweist. Der Kanal 16 ist in dem Gehäuse 11 bzw. dessen Seitenschenkel 13 oder dem zugeordneten Bauteil mit einem von außen nach innen zur Gurtaufwickelwelle 12 hin gerichteten spiralförmigen Verlauf ausgebildet, und zwar mit einem bezogen auf die Gurtaufwickelwelle 12 abnehmenden Radius, bis der Kanal 16 tangential auf das Antriebsrad 14 beziehungsweise dessen Außenverzahnung 15 trifft und an dieser Stelle einen Einkupplungsbereich 18 für die in dem Kanal 16 liegenden und im Auslösefall über die pyrotechnische Antriebseinheit anzutreibenden Massekörper 19 mit der Außenverzahnung 15 des Antriebsrades 14 ausbildet.

Der Kanal 16 umschließt über einen Teilumfang das Antriebsrad 14 beziehungsweise dessen Verzahnung 15 und mündet in eine ebenenversetzte Austrittsöffnung 20, über welche die in dem Kanal 16 angetriebenen Massekörper 19 den Kanal 16 verlassen, wozu der Gurtaufroll器 10 mit einem nicht weiter dargestellten Auffangbehälter versehen ist, wie dies in der DE 29 31 164 A1 grundsätzlich angesprochen ist.

Im Einkupplungsbereich 18 weist das Gehäuse 11 einen den Kanal 16 hier begrenzenden nachgiebigen Wandabschnitt 22 auf. Der Wandabschnitt besteht bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem verformbaren Material, wobei dieses Material eine größere Plastizität und/oder Elastizität aufweist als die Massekörper 19 und das Antriebsrad 14 beziehungsweise dessen Verzahnung 15. Damit ist gegeben, daß bei einer unzureichenden Einsteuerung der Massekörper 19 in die Außenverzahnung 15 des Antriebsrades 14 der Wandabschnitt 22 nach außen nachgeben kann, so daß ein ausreichender Spielraum für die konturgerechte Einsteuerung der Massekörper in die Antriebsradverzahnung besteht. Es versteht sich, daß für die Verwirklichung der Erfindung das Antriebsrad nicht mit der in den Ausführungsbeispielen der Zeichnung beschriebenen Verzahnung versehen sein muß, vielmehr reicht auch eine Verbindung zwischen Massekörpern und Antriebsrad im Reibschluß nach dem Stand der Technik aus.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Antriebsrad 14 formschlüssig an der Gurtaufwickelwelle 12 über ein Lagerteil 23 gelagert, welches seinerseits sowohl mit dem Antriebsrad 14 als auch mit der Gurtaufwickelwelle 12 formschlüssig verbunden ist und aus einem elastischen und/oder plastischen Material besteht, so daß die Lagerung des Antriebsrades 14 bei einer radialen Beanspruchung durch das Auftreffen der Massekörper 19 auf die Spitzen der Außenverzahnung 15 des Antriebsrades 14 nachgeben kann, womit eine gegenseitige Blockierung vermieden ist.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind somit an zwei Stellen entsprechende Vorkehrungen zur Einstellung der Nachgiebigkeit getroffen.

Wie nicht weiter dargestellt, reicht es insbesondere bei einer fest mit der Gurtaufwickelwelle verbundenen Außenverzahnung auch aus, nur den Wandabschnitt 22 nachgiebig auszubilden.

Wie nicht weiter dargestellt, kann zur Einstellung der



Nachgiebigkeit des Wandabschnitts 22 dieser auch aus einem federbelasteten Führungselement bestehen.

Die Massekörper 19 sind mit einer endlosen Ummantelung 24 umgeben, so daß eine Endlos-Massekörper-Schnur gebildet ist. Bei der Ummantelung 24 kann es sich um einen Kunststoffschlauch handeln, in welchen die Massekörper eingebracht und dort positioniert sind, oder alternativ auch um eine fortlaufende und zusammenhängende Umspritzung der einzelnen Massekörper. Durch Abschneiden der Endlos-Schnur kann die bedarfsgerechte Länge eingestellt werden, wobei diese Schnur aufgrund ihres nachgiebigen Materialcharakters einerseits für eine Abdichtung der Massekörper 19 in dem Kanal 16 sorgt, gleichzeitig aber auch den Einsteuervorgang zwischen Massekörpern 19 und Verzahnung 15 des Antriebsrades 14 verbessert.

Die in Fig. 2 im einzelnen dargestellte alternative Ausführungsform eines Rotationsstraffers weist im wesentlichen den gleichen Aufbau wie das vorbeschriebene Ausführungsbeispiel auf, und insoweit sind gleiche Teile auch mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kanal 16 in einem gesonderten und entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 gebogenen Rohr 25 geführt, welches Rohr 25 gezogen oder aus zwei rollnahtgeschweißten Hälften zusammengesetzt ist; das Rohr 25 ist in einer aus Kunststoff gefertigten und mit dem Gehäuse 11 des Gurtaufrollers verbundenen Abdeckkappe 26 eingelegt und mittels Klammern 27 kraftschlüssig mit dem Gehäuse 11 verbunden.

An dem Eintrittsende des Rohres 25 ist ein Gasgenerator 28 in das Rohr integriert, der mittels einer Einschnürung 29 in dem Rohr festgelegt ist. Zwischen dem Ausgang des Gasgenerators 28 und dem ersten Massekörper 19 ist ein Übertragungskolben 30 aus einem elastischen Material angeordnet, wobei dieser Übertragungskolben 30 zur Ausbildung eines Vorvolumens 31 mit Abstand zum Gasgenerator 28 angeordnet und seinerseits durch eine Formgestaltung 32 in Form von Einschnürungen festgelegt ist, wie sich dies aus Fig. 4 im einzelnen ergibt.

Entsprechend Fig. 3 können zwischen den Massekörpern 19 auch Zwischenlagen 33, vorzugsweise aus Graphitlamellen, angeordnet sein, die eine dämpfende und schmierende Wirkung bei der Auslösung des Gasgenerators 28 haben.

Wie Fig. 2 im einzelnen zu entnehmen ist, ist der Kanal 16 mit den darin angeordneten Massekörpern 19 in der Ausgangslage des Rotationsstraffers durch einen Verschlussstopfen 34 verschlossen, so daß der erzeugte Gasdruck auf die Massekörper 19 wirkt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist der nachgiebige Wandabschnitt 22 als ein Dämpferkissen ausgebildet, welches in Rotationsrichtung des Ritzels 14 gegen die Wirkung einer Feder 35 in einer zugeordneten Ausnehmung des Gehäuses 11 längsverschiebbar gelagert ist, so daß in diesem Bereich die Nachgiebigkeit entsprechend eingestellt ist. Das Dämpferkissen ist aus einem weichen Material als die Massekörper 19 ausgebildet.

Der Eingriffsbereich zwischen den Massekugeln 19 und der Antriebsradverzahnung 15 erstreckt sich nur über den Tangentialbereich, so daß die Massekugeln 19 über einen Umfangswinkel von maximal 45 Grad in Kontakt mit der Antriebsradverzahnung 15 stehen und anschließend in der geradlinig gegenüber dem Kanal 16 ausgebildeten Öffnung ausgetragen werden. Hierzu ist im Gehäuse 11 ein Auffangbehälter 37 ausgebildet, wobei dem Ausgang des Kanals 16 ein offener Auffang-

schlauch 36 aus einem elastischen Material zugeordnet ist, über den die ausgetragenen Massekörper 19 abgebremst werden.

Schließlich zeigt das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel noch eine weitere Ausführung der Ausbildung des nachgiebigen Bandabschnitts 22 in Form einer mittels einer Blattfeder 39 in Anlage an die Massekörper 19 gedrückten und im Gehäuse 11 drehbar gelagerten Gegenrolle 38.

Im übrigen vollzieht sich die Funktion des Rotationsstraffers nach den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 2 bis 5 in gleicher Weise wie zu Fig. 1 beschrieben.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Patentansprüche

1. Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller, dessen Gurtaufwickelwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei der Gurtaufwickelwelle als Antrieb ein Antriebsrad zugeordnet ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens einen Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel ausbildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Einkupplungsbereich (18) der Massekörper (19) mit dem Antriebsrad (14) der Gurtaufwickelwelle (12) in der den Kanal (16) ausbildenden Gehäusewand ein nachgiebiger Wandabschnitt (22) angeordnet ist.
2. Rotationsstraffer für einen Sicherheitsgurt, insbesondere in Kraftfahrzeugen, mit einem Gurtaufroller, dessen Gurtaufwickelwelle bei Auslösung des daran gekuppelten Rotationsstraffers in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes gedreht wird, wobei der Gurtaufwickelwelle als Antrieb ein Antriebsrad zugeordnet ist, in dessen Ebene das Gehäuse des Gurtaufrollers einen das Antriebsrad über mindestens Teilumfang umgreifenden Kanal zur Durchleitung von auf das Antriebsrad der Gurtaufwickelwelle einwirkenden, in dem Kanal beschleunigten Massekörpern als Antriebsmittel ausbildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Antriebsrad (14) an der Gurtaufwickelwelle (12) mittels eines formschlüssig mit dem Antriebsrad (14) und mit der Gurtaufwickelwelle (12) verbundenen Lagerteils (23) aus einem elastischen und/oder plastischen Material an der Gurtaufwickelwelle (12) gelagert ist.
3. Rotationsstraffer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Einkupplungsbereich (18) der Massekörper (19) mit dem Antriebsrad (14) in der den Kanal (16) ausbildenden Gehäusewand ein aus einem verformbaren Material bestehender Wandabschnitt (22) angeordnet ist.
4. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das verformbare Material des Wandabschnitts (22) eine größere Pla-



stizität beziehungsweise Elastizität aufweist als die Massekörper (19) und das Antriebsrad (14).

5. Rotationsstraffer nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der nachgiebige Wandabschnitt (22) aus einem auslenkbaren federbelasteten Führungselement besteht.

6. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Massekörper (19) mittels einer nachgiebigen Ummantelung (24) magazinartig miteinander verbunden sind.

7. Rotationsstraffer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (24) aus einem die Massekörper (19) in sich aufnehmenden und positionierenden Kunststoffschlauch besteht.

8. Rotationsstraffer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (24) aus einer Umspritzung aus einem geeigneten Material besteht.

9. Rotationsstraffer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der nachgiebige Wandabschnitt (22) in Rotationsrichtung des Antriebsrades (14) gegen den Druck einer Feder (35) verschiebbar angeordnet ist.

10. Rotationsstraffer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der nachgiebige Wandabschnitt als eine mittels einer Feder (39) gegen die Massekörper (19) vorgespannte, drehbar am Gehäuse (11) angeordnete Gegenrolle (38) ausgebildet ist.

11. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Massekörper (19) der mehreren hintereinander in dem Kanal (16) eingebrachten Massekörper (19) aus einem weichen Material mit einer größeren Plastizität beziehungsweise Elastizität besteht als das Antriebsrad (14).

12. Rotationsstraffer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten zwei bis vier Massekörper (19) aus einem weichen Material und die nachfolgenden Massekörper (19) aus einem festen Material bestehen.

13. Rotationsstraffer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Massekörper (19) aus Kunststoff und die nachfolgenden Massekörper (19) aus Aluminium bestehen.

14. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Massekörpern (19) in dem Kanal (16) Zwischenlagen (33) aus einem nachgiebigen Material angeordnet sind.

15. Rotationsstraffer nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenlagen (33) aus Graphitlamellen bestehen.

16. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (14) auf seinem äußeren Umfang mit einer Verzahnung (15) zur Aufnahme der Massekörper (19) versehen ist.

17. Rotationsstraffer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne der Antriebsradverzahnung (15) mit einem nachgiebigen Material beschichtet sind.

18. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 17 mit einem Auffangbehälter für die Massekörper nach deren Durchlauf durch den Kanal, dadurch gekennzeichnet, daß als Auffangeinrichtung ein offener, in einen Auffangraum (37) mündender Auffangschlauch (36) aus einem nachgiebigen Material angeordnet ist.

19. Rotationsstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 17 mit einem Auffangbehälter für die Massekörper nach deren Durchlauf durch den Kanal, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangeinrichtung in der Kontur des Rotationsstraffers eingefaltet angeordnet und bei Auslösung des Rotationsstraffers entfaltbar ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---



- Le rs ite -



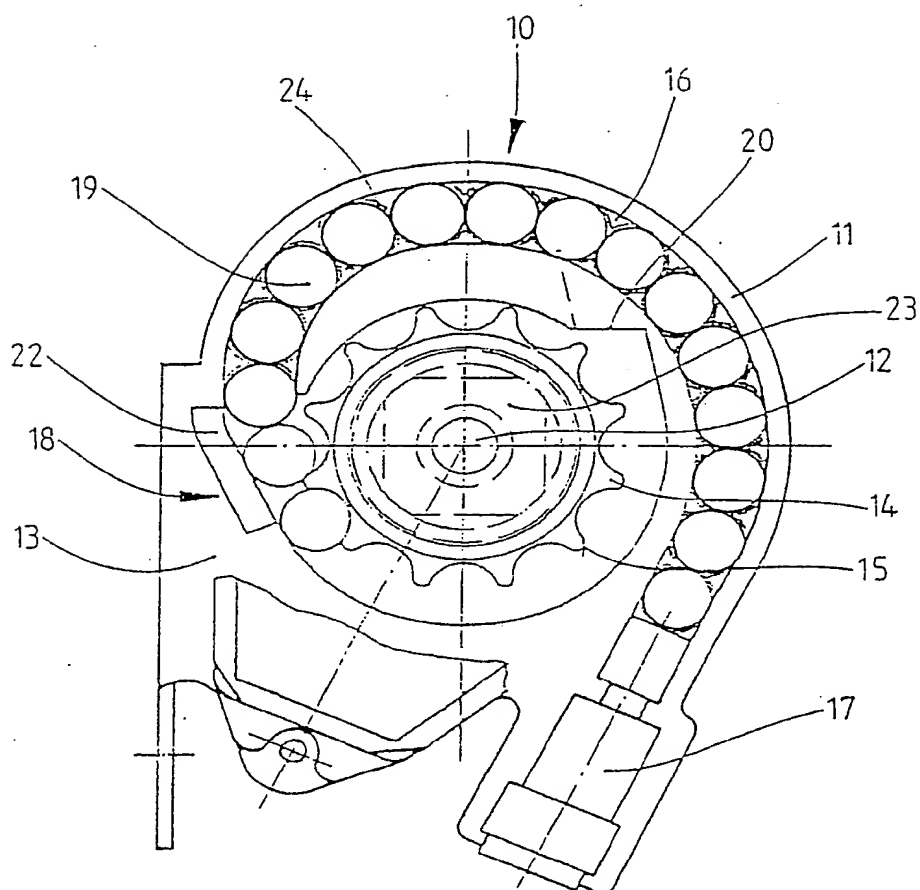


Fig. 1 \*



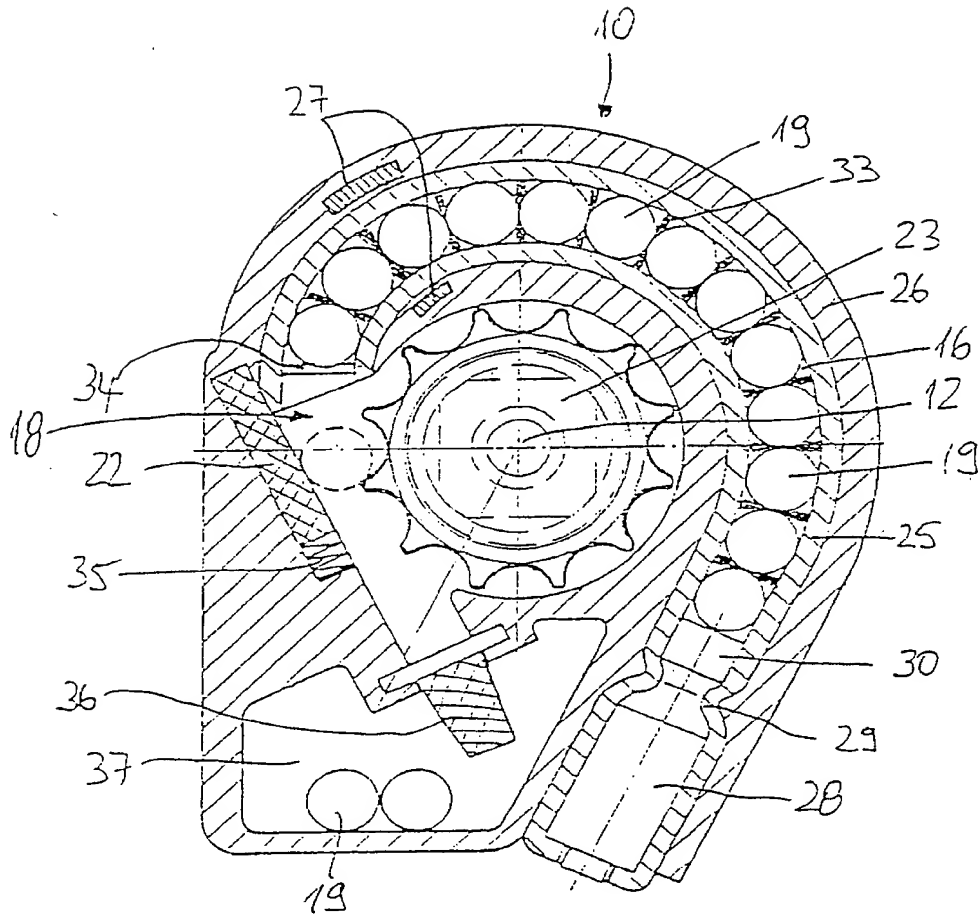


Fig. 2



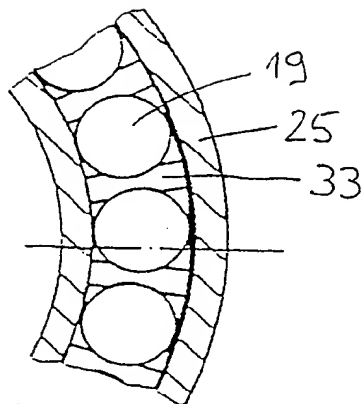


Fig. 3

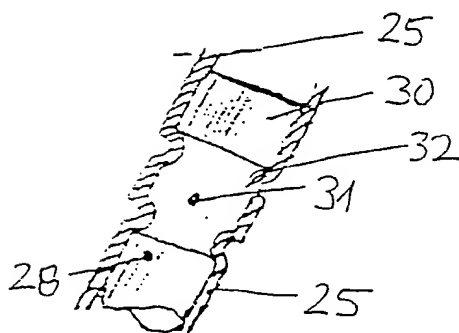


Fig. 4



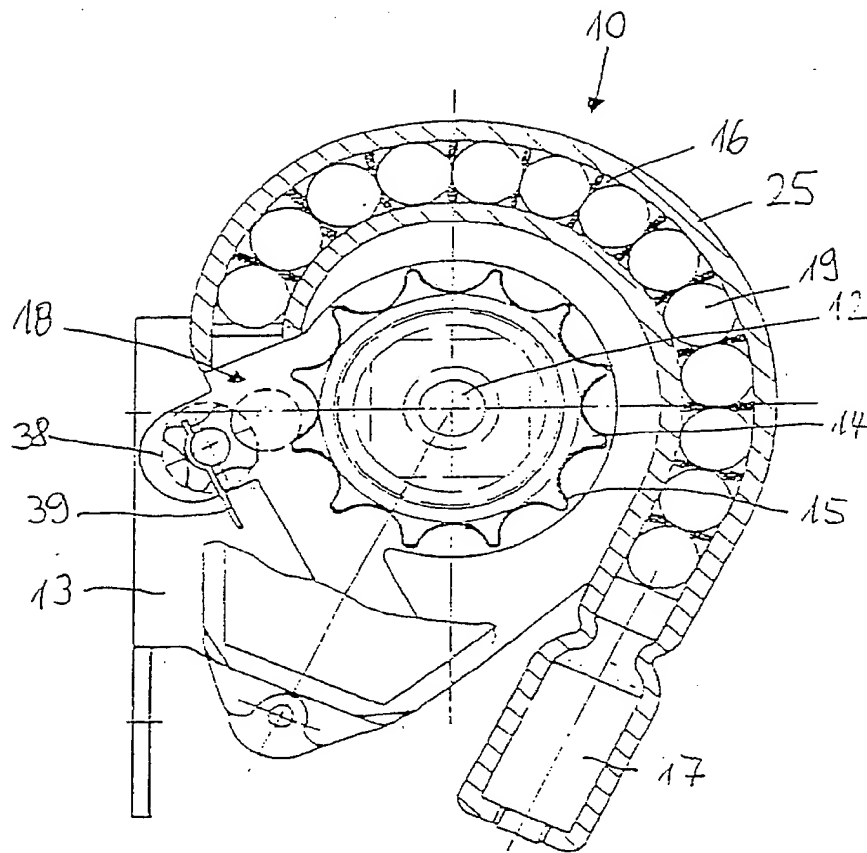


Fig. 5